Formulario Fisica 1

Moto Rettilineo Uniforme

- $v_x = v_m = \text{costante}$
- $v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
- $x_f = x_i + v_x t$

Accelerazione media e istantanea

- $a_m = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{xf} - v_{xi}}{t_f - f_i}$
- $a_x = \lim_{\Delta t \to 0} \dfrac{\Delta v_x}{\Delta t} = \dfrac{dv_x}{dt} = \dfrac{d^2 x}{dt^2}$

Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato

- $a_m = a_x = \text{costanti}$
- $x_f = x_i + v_{xi} t + \frac{1}{2} a_x t^2$
- $v_{xf} = v_{xi} + a_x t$
- $v_m = \frac{1}{2}(v_{xi} + v_{xf})$
- $v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x(x_f - x_i)$

Corpi in caduta libera

- $a_y = g = \text{costante}$
- $g = 9.81 m/s^2$

Moto dei Proiettili

- $h_{max} = \frac{v_i^2 \sin^2 \theta_i}{2g}$
- $R(\text{gittata}) = \frac{v_i^2 \sin 2\theta_i}{g}$

Moto Circolare Uniforme

- $a_c = \frac{v^2}{r}$
- $\omega = \frac{v}{r}$
- $T = \frac{2\pi r}{v}$
- $v = r\omega$
- $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- $a_c = r\omega^2$

Seconda legge di Newton

- $\vec{a} \propto \frac{\sum \vec{F}}{m}$
- $\sum \vec{F} = m\vec{a}$
- $F_g(\text{forza peso}) = mg$

Attrito

- Attrito statico: $f_s \leq \mu_s n$
  $\mu_s :$ coefficiente di attrito statico
  $n :$ reazione vincolare
- Attrito dinamico: $f_k = \mu_k n$
  $\mu_k :$ coefficiente di attrito dinamico

Lavoro

- $W \equiv F \Delta r \cos\theta = \int_{x_i}^{x_f} F_x \, dx = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}$

Prodotto scalare

- $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$

Lavoro di una molla

- Legge di Hooke: $F_s = -kx$
- $W_s = \int_{x_i}^{x_f} (-kx)\, dx = \frac{1}{2}kx_i^2 - \frac{1}{2}kx_f^2$

Energia cinetica

- $K \equiv \frac{1}{2}mv^2$
- $W = \Delta K$
- $K_f = K_i + W_{est}$
- $v = \sqrt{\frac{2K}{m}}$

Energia potenziale

- Gravitazionale: $U_g \equiv mgy$
- $W_{est} = \Delta U_g = mgy_f - mgy_i$
- Elastica: $U_s \equiv \frac{1}{2}kx^2$
- $W_{F_{app}} = \Delta U_s = \frac{1}{2}kx_f^2 - \frac{1}{2}kx_i^2$

Conservazione dell'energia

- $\Delta E_{sistema} = \sum T$
- $K_f + U_f = K_i + U_i$ (attenzione all'attrito!)

Sistemi con attrito dinamico

- $\Delta K = -f_k d$
- $U_f + K_f - U_i - K_i = -f_k d$

Energia meccanica

- $E_{mecc} = K + U$
- $E_{mecc_f} = E_{mecc_i}$

Potenza

- $P \equiv \frac{dE}{dt}$
- $P_{media} \equiv \frac{W}{\Delta t}$
- $P_{ist} = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$

Quantità di moto

- $p \equiv m\vec{v}$
- $\Delta\vec{p} = \int_{t_i}^{t_f} \sum \vec{F}\, dt$
- $\sum \vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\vec{p}}{dt}$
- Impulso: $\Delta\vec{p} = \vec{I}$ $[N \cdot s]$

Urti perfettamente anelastici

- $\Delta\vec{p} = 0 \quad \rightarrow \quad m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}_f$
- $\vec{v}_f = \frac{m_1\vec{v}_{1i} + m_2\vec{v}_{2i}}{m_1 + m_2}$

Urti elastici

- $\vec{p}_i = \vec{p}_f$ e $K_i = K_f$
- $v_{1f} = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{1i} + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{2i}$
- $v_{2f} = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right) v_{1i} + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right) v_{2i}$

Centro di massa

- $x_{CM} \equiv \frac{m_1 x_1 + \cdots + m_n x_n}{m_1 + \cdots + m_n}$
- $\vec{v}_{CM} = \frac{1}{M}\sum_i m_i \vec{v}_i$
- $\vec{a}_{CM} = \frac{1}{M}\sum_i m_i \vec{i}$
- $x_{CM} = \frac{1}{M}\sum_i m_i x_i$ (analogo per y e z)
- $\vec{r}_{CM} = x_{CM}\hat{i} + y_{CM}\hat{j} + z_{CM}\hat{k} = \frac{1}{M}\sum_i m_i \vec{r}_i$
- Corpo esteso: $x_{CM} = \frac{1}{M}\int x\, dm$ (analogo per y e z)
- Corpo esteso: $\vec{r}_{CM} = \frac{1}{M}\int \vec{r}\, dm$

Rotazione Corpo Rigido

- Posizione (angolare): θ
- Spost: $\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$
- $\omega_{media} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
- $\alpha_{media} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$
- $\omega_{ist} = \frac{d\theta}{dt}$
- $\alpha_{ist} = \frac{d\omega}{dt}$

Corpo rigido con acc. ang. costante

- $\omega_f = \omega_i + \alpha t$
- $\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha(\theta_f - \theta_i)$
- $\theta_f = \theta_i + \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
- $\theta_f = \theta_i + \frac{1}{2}(\omega_i + \omega_f)t$

Variabili angolari e lineari

- $v_t = r\omega$
- $a_c = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$
- $a_t = r\alpha$
- $a = r\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$

Momento

- $\tau = rF\sin\phi = Fd = r \times F$
- $d = r\sin\phi$

Prodotto vettoriale

- $C = A \times B \equiv AB\sin\theta$

Momento risultante

- $\sum\tau = (ma_t)r = (mr^2)\alpha = I\alpha$

Momento d'Inerzia

- $I = \sum_i m_i r_i^2 = \int \rho r^2 dV$
- Teorema Assi Paralleli: $I = I_{CM} + MD^2$

Energie di rotazione

- Cinetica: $K_R = \frac{1}{2}I\omega^2$
- Lavoro: $dW = (F\sin\phi)rd\theta = \tau d\theta = \frac{1}{2}I\omega_f^2 - \frac{1}{2}I\omega_i^2$
- Potenza: $\frac{dW}{dt} = \tau\omega$

Momento angolare

- $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$
- $L_z = I\omega$
- $I_i\omega_i = I_f\omega_f = \text{costante}$

Equilibrio corpo rigido

- $\sum F_x = \sum F_y = \sum \tau_z = 0$

Gravitazione

- $F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
- Raggio orbita: $r = \sqrt[3]{\frac{T^2 \cdot G \cdot M}{4\pi^2}}$
- $G = 6.674 \times 10^{-11}$
- Vel. fuga: $v = \sqrt{\frac{2GM_T}{R_T}}$
- $g = \frac{GM_T}{r^2} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$
- $K = \frac{GMm}{2r}$
- Campo grav.: $\vec{g} \equiv \frac{\vec{F}_g}{m_0}$
- $U = -\frac{GMm}{r}$
- Velocità orbitale: $\sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$